

Note

« Conséquences géomorphologiques du relèvement artificiel du niveau du Lac Saint-Jean »

Germain Tremblay

Cahiers de géographie du Québec, vol. 15, n° 34, 1971, p. 115-130.

Pour citer cette note, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/020946ar>

DOI: 10.7202/020946ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

CONSÉQUENCES GÉOMORPHOLOGIQUES DU RELÈVEMENT ARTIFICIEL DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN ¹

Introduction

On sait que le Lac Saint-Jean est une vaste nappe d'eau de 410 milles carrés (1 060 kilomètres carrés) située à 125 milles (200 km) au nord de Québec. Avant les travaux de régularisation, le lac subissait de grands écarts de niveau et aussi d'étendue. L'hiver, son niveau pouvait baisser de 20 pieds (plus de 6 m) au-dessous de celui qu'il atteignait au printemps lors de la fonte des neiges. Sa superficie pouvait alors passer de 308 à 410 milles carrés (800 à 1 060 kilomètres carrés) (Blanchard, 1935, p. 23-24). Plusieurs cultivateurs, qui possédaient à l'époque des terres riveraines, durent se déplacer par suite du relèvement des eaux, puisque leurs terres furent, en tout ou en partie, inondées.

Le 12 décembre 1922, le gouvernement de la province accordait à la *Quebec Development* le privilège de construire un barrage sur le Lac Saint-Jean à son débouché, dans un délai de cinq ans, et de relever le niveau des eaux du lac de 17,5 pieds (5,30 m), relèvement qui ne pouvait être effectué que deux ans après le parachèvement des travaux ². Avant la construction des barrages, le niveau moyen du lac était à la cote 17,5 pieds (5,30 m) sur l'échelle hydrométrique de Roberval, la cote 0 étant le niveau de référence, moyenne annuelle du niveau de l'eau. Les plus basses eaux descendaient jusqu'à plusieurs pieds sous le niveau de référence et les plus hautes eaux variaient de 15 à 20 pieds (4,5 à 6 m) au-dessus. Les travaux des barrages débutèrent en 1923, mais ce n'est toutefois que le 16 juillet 1925 que la Compagnie *Duke-Price* ³ obtint le droit d'élever le niveau du Lac Saint-Jean de 17,5 pieds (5,30 m). Au mois de juin 1926, les travaux de barrage touchaient à leur fin et on commença à endiguer le lac. Au début de juillet, il atteignait la cote de 15 pieds (4,5 m), ce qui eut pour effet de créer un début de panique parmi la population. Le lac commença à déborder. À la faveur d'un vent du nord-est, les eaux inondèrent partiellement la ville de Roberval, y causant des dommages considérables. « Le quai en béton construit en arrière du collège des RR.FF. Maristes a été

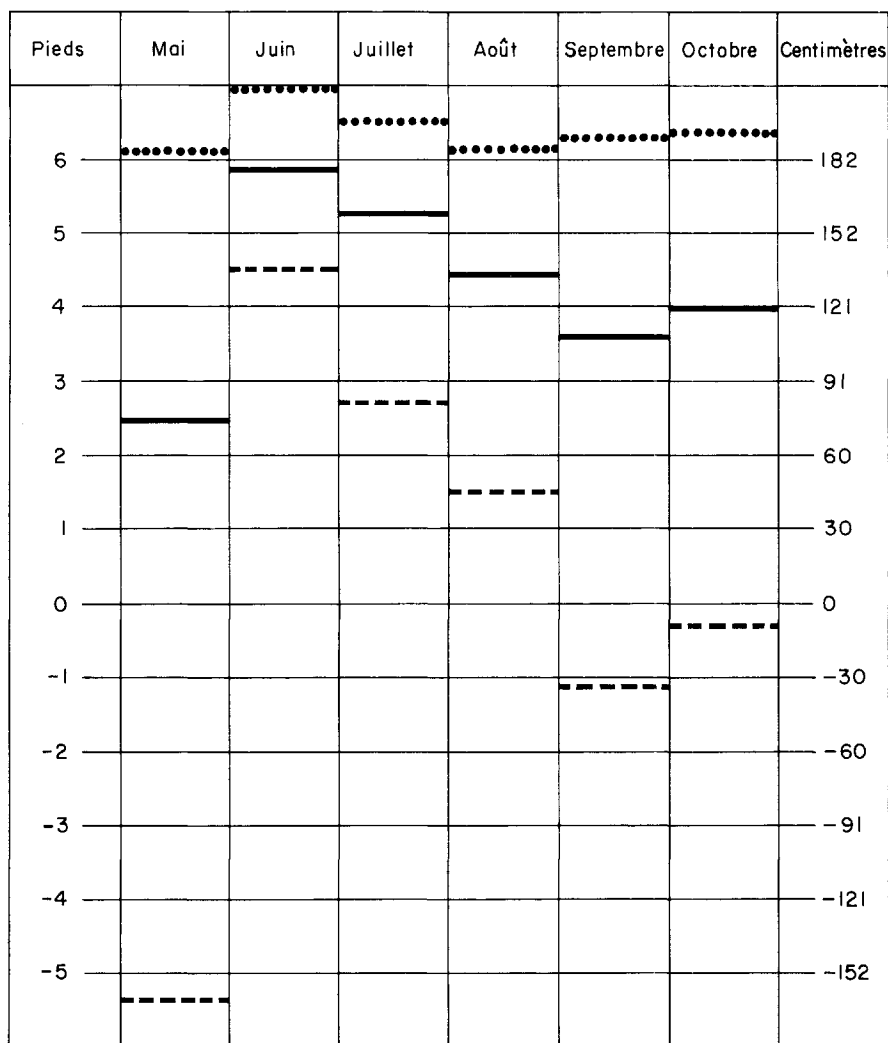
¹ Publié avec la permission du sous-ministre des Richesses naturelles du Québec.

Ce travail fait partie d'une thèse de doctorat intitulée *Géologie et géomorphologie quaternaires à l'est du Lac Saint-Jean, Québec, Canada*, et présentée en 1971 à la Faculté des Sciences de Paris.

² L'historique des travaux provient d'un ouvrage publié par Rossel Vien : « Histoire de Roberval, 1855-1955 », *publications de la Société historique du Saguenay*, N^o. 15, Chicoutimi.

³ La Compagnie *Quebec Development* devint en 1924 la *Duke-Price*.

TABLEAU 1



Variations mensuelles du niveau du Lac Saint-Jean de 1942 à 1961

..... Niveau moyen mensuel de l'eau le plus élevé

----- Niveau moyen mensuel de l'eau le plus bas

----- Moyenne du niveau moyen mensuel de l'eau

Le niveau de référence 0 désigne la moyenne annuelle du niveau de l'eau. Sa hauteur est de 321 pieds (100m) au-dessus du niveau moyen de la mer.

Références : Carte hydrographique du Lac Saint-Jean. Service Hydrographique du Canada, Direction des Sciences de la Mer, Ministère des Mines et des Relevés Techniques, Ottawa. Première édition 1965.

entièrement brisé et le brise-lames à l'entrée du port a été fortement endommagé aussi. Plusieurs bâtisses qui étaient construites au bord du lac ont subi aussi de gros dommages, par bris ou démolition de leurs fondations. Un grand nombre d'embarcations sur le rivage ont été brisées ». Des travaux furent entrepris par la compagnie sur le pourtour du lac pour évaluer les dommages réalisés. Le lac n'avait pas encore atteint la cote de 16 pieds (4,8 m) et déjà plusieurs paroisses étaient partiellement inondées, surtout Sainte-Méthode. Une délégation fut envoyée au Parlement de Québec pour protester contre le projet de la compagnie de relever le niveau des eaux. Mais il était déjà trop tard pour changer la décision du Parlement.

À Roberval, le journal local, *Le Colon*, d'abord hostile au projet, mena une campagne en faveur du maintien des eaux à la cote 17,5 pieds (5,30 m), moyennant des indemnités. De nombreuses erreurs et souvent des exagérations furent commises dans la publicité faite sur ce projet d'exhaussement du niveau des eaux du Lac Saint-Jean, de sorte qu'il est très difficile d'établir la superficie de terre arable qui fut inondée. À Roberval même, on estima en 1926 qu'une trentaine de lots étaient affectés. Plus de 800 propriétaires riverains en tout firent des réclamations et environ 8 000 acres furent inondées.

Conséquences géomorphologiques

Le rivage du lac subit encore d'importantes modifications, notamment le printemps et l'automne (tableau 1), saisons où les vents sont les plus forts et engendrent de fortes vagues. En mai, lorsque les apports d'eaux de fonte nivale sont peu considérables, par suite de faibles précipitations hivernales, le Lac Saint-Jean atteint son plus beau niveau (photo 1). Il peut en être de même certains automnes après un été sec.

L'action des vagues se fait sentir surtout dans la partie sud du Lac Saint-Jean où les escarpements dans les sédiments meubles sont presque constamment maintenus à vif. Même si les vagues, généralement poussées par des vents du nord-ouest (Boughner et Thomas, 1948, p. 72 et 76), arrivent au pied des falaises, freinées par les faibles profondeurs d'eau près du rivage, elles n'en exercent pas moins une action intense. Ainsi, sur le littoral sud du Lac Saint-Jean, entre Saint-Jérôme et Desbiens, dans sa partie argi-



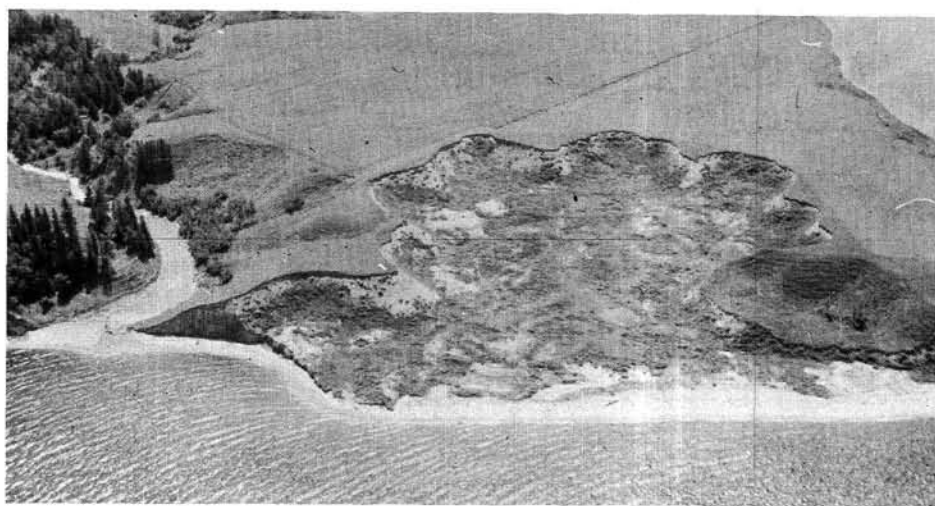
(Photo Germain TREMBLAY)

Photo 1 Cette photographie, prise au début de mai 1969, montre une partie du fond du Lac Saint-Jean découverte au printemps alors que les eaux du lac atteignent leur plus bas niveau (partie est du lac).



(Photo Q 64185-166 et 167, Ministère des Terres et Forêts, Service de la Photogrammétrie et de la Cartographie, Photo-Carothèque provinciale, Québec, 1964)

Photo 2 *Vue aérienne de glissements de terrain récents et anciens le long du rivage du Lac Saint-Jean entre Desbiens (à droite de la photo) et Saint-Jérôme (à gauche). Les sédiments le long du rivage consistent en argile marine avant tout et la hauteur de la falaise varie de 10 à 20 pieds (3 à 6 m).*



(Photo Germain TREMBLAY, août 1969)

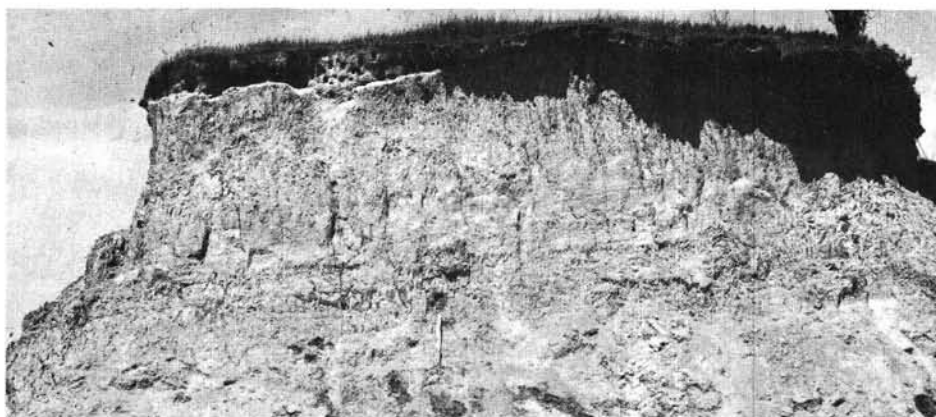
Photo 3 *Vue aérienne oblique d'un glissement de terrain survenu en juin 1964 dans des argiles marines sur la bordure sud du Lac Saint-Jean au N-E de Desbiens.*



(Photo Germain TREMBLAY, juin 1968)

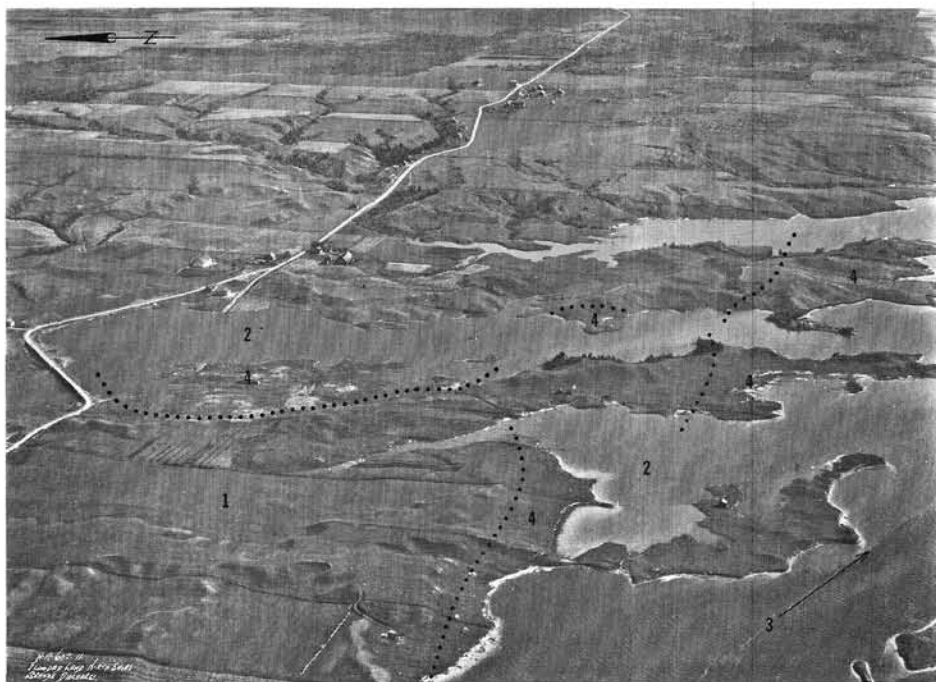
Photo 4 Glissements de terrains anciens dans des argiles marines le long du rivage du Lac Saint-Jean au N-E de Desbiens. Ces glissements ne sont pas très nets du fait que les vagues sapent les berges et érodent annuellement les matériaux qui ont glissé.

leuse, on peut apercevoir plusieurs glissements de terrain (photos 2 et 3). Cette région semble d'ailleurs le domaine d'élection des glissements. À un endroit, la berge s'est effondrée (photo 4) sur une longueur de plus de 3 000 pieds (900 m) et une largeur d'environ 30 pieds (10 m). Dans ce secteur, la hauteur des berges varie de 10 à 20 pieds (3 à 6 m). De tels phénomènes se produisent annuellement dans la Grande-Décharge en avant des barrages où les cultivateurs ont vu leurs terres reculer de plusieurs dizaines de pieds (photos 9 et 10). Le travail de l'érosion littorale est d'autant plus aisé que les berges sont constituées d'argile et de sable. Les matériaux éboulés sont rapidement enlevés par l'action des vagues, les arbres entraînés au large et les falaises constamment gardées à vif (photos 8 et 9). Des îlots de terre se trouvent parfois complètement isolés des terres riveraines (photo 5). Il est extrêmement difficile d'évaluer l'importance de l'érosion littorale de 1927 à 1964 faute de documents cartographiques précis. Cependant, des photographies aériennes obliques prises quelques années seulement après le relèvement du niveau du lac, dans la Grande-Décharge, nous fournissent de précieux renseignements sur les implications géomorphologiques de son exhaussement. Ainsi, comme le montre la photo 6, l'érosion littorale avait déjà commencé, en 1927, à se manifester sur les berges argileuses dans la Grande-Décharge. Les parties blanchâtres de la photo représentent un début de sapement de la berge argileuse et de construction d'une falaise.



(Photo Germain TREMBLAY, juillet 1968)

Photo 5 Lambeau de terre isolé dû à l'érosion littorale dans la Grande-Décharge. Les sédiments consistent en argile et sable stratifiés. Hauteur du bois dans la partie centrale : 4 pieds (1,2 m).



(Photo HA 602-11, C.A.R.C., Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa, 1927)

Photo 6 Vue oblique de rentrants du Lac Saint-Jean dûs au relèvement artificiel du niveau des eaux du lac vers 1927 (nord de la Grande-Décharge). Vue vers le nord-est. Le Lac Saint-Jean se trouve au sud par rapport à la photo.

En pointillé, ligne de rivage actuelle (approximative). 1. Plaine d'argile marine. 2. Terres inondées recouvertes d'une dizaine de pieds (3 m) d'eau. 3. Grande-Décharge et sens du courant. 4. Terre arable enlevée par l'érosion littorale de 1927 à 1964.



(Photo Q-64171 - 51, Ministère des Terres et Forêts, Service de la Photogrammétrie et de la Cartographie, Photo-Carothèque provinciale, Québec, 1964)

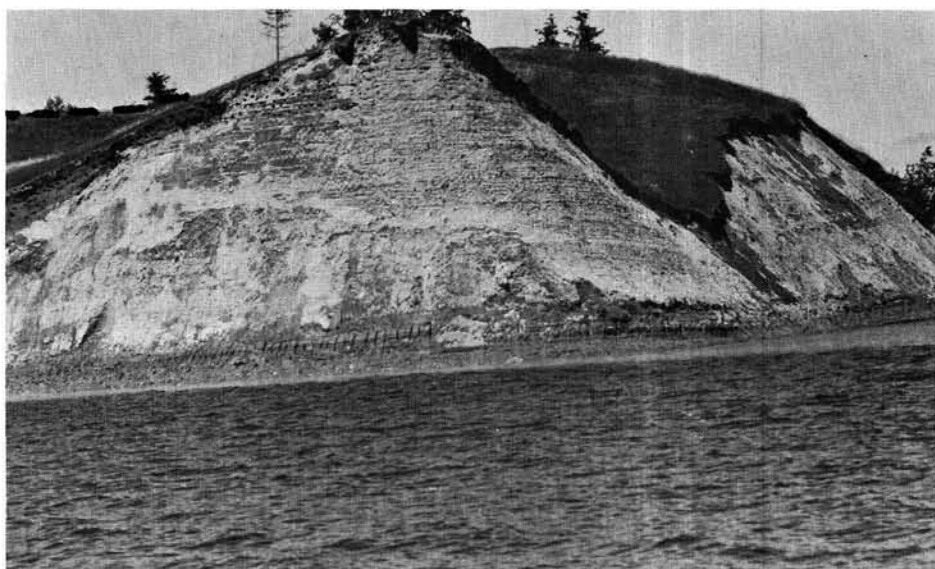
Photo 7 *Vue aérienne verticale d'une partie de la Grande-Décharge aux environs de Saint-Cœur-de-Marie. Le rectangle représente la région couverte par la photo 6. Comparez ces deux photos.*

Si nous comparons la photo 6, prise en 1927, avec la photo 7, datant de 1964, nous remarquons que le littoral a reculé de plusieurs centaines de pieds depuis 37 ans et qu'une partie importante de terre arable a été enlevée par l'érosion littorale, celle-ci étant d'autant plus facile que nous sommes dans une région argileuse (photo 8). Des enquêtes effectuées au cours de l'été 1966 parmi les habitants de Saint-Cœur-de-Marie, accompagnées de levés détaillés de terrain et de photographies prises au sol à différentes époques,



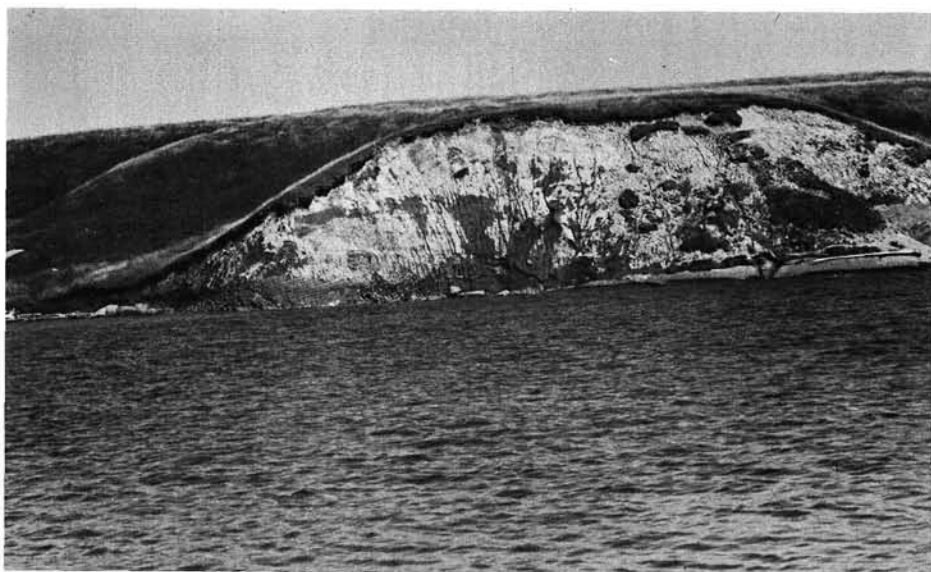
(Photo Germain TREMBLAY, juillet 1968)

Photo 8 Coupe verticale montrant des argiles et sables stratifiés horizontalement dans la Grande-Décharge. Sous l'action des vagues, l'argile se débite aisément et s'affaisse en paquets au pied de la falaise.



(Photo Germain TREMBLAY, juin 1966)

Photo 9 Falaise mise à vif sous l'action des vagues dans des argiles et sables marins horizontalement stratifiés sur la rive nord de la Grande-Décharge au sud de Saint-Coeur-de-Marie. En tireté, (partie supérieure gauche de la photo), ligne de rivage actuelle (approximative). Hauteur de la falaise : 30 pieds (10 m).



(Photo Germain TREMBLAY)

Photo 10 Cette photo, prise au cours du mois de juillet 1968, montre la même région que la photo 9. Elle permet de se rendre compte des nombreux changements qui se produisent annuellement le long du rivage de la Grande-Décharge.

La falaise a reculé considérablement et les arbres apparaissant sur la photo 9 ont tous été enlevés par l'érosion.

au cours des étés suivants, et cela à partir de points de repère précis et de contrôles sur les photographies aériennes, nous ont fourni de précieux renseignements sur le recul des berges dans une région déterminée de la Grande-Décharge. Les levés de terrain furent avant tout effectués le long des limites des lots, qui à cet endroit sont perpendiculaires au rivage, à partir de marques sur les clôtures, ce qui facilita notre travail et nous permit de retrouver, l'année suivante, nos repères. Des mesures effectuées à cinq endroits montrent que le rivage du Lac Saint-Jean a accusé, de 1927 à 1966, un recul variant de 150 à 350 pieds (45 à 105 m) environ, soit en moyenne de 4 à 10 pieds (1,2 à 3 m) par année, ce qui fait une moyenne générale de 7 pieds (2 m). Cette dernière moyenne nous paraît toutefois bien en deçà de la réalité. En effet, si nous comparons les photos 9 et 10, prises à deux époques différentes, nous remarquons que le rivage, entre 1966 et 1968, a reculé de plusieurs dizaines de pieds. La photo 9 montre encore quelques arbres à la surface du sol et une couverture gazonnée qui s'est affaissée et qui recouvre actuellement le versant, couverture qui est antérieure à la date de prise de vue. Par contre, sur la photo 10, on ne retrouve plus aucun arbre, ce qui témoigne d'un fort recul de la falaise. De plus, la ligne de rivage qui était convexe en 1966, a été régularisée et est maintenant quasi rectiligne. La falaise a reculé, entre ces deux dates, de 50 pieds (15 m), soit une moyenne annuelle de 16,6 pieds (5 m).

Comme nous pouvons le constater, il est difficile, sinon impossible, d'estimer le recul moyen annuel des berges dans la Grande-Décharge puisque de nombreux facteurs entrent en cause, notamment l'orientation du rivage par rapport aux vents dominants, la nature des sédiments, ce qui rend le recul extrêmement variable d'un point à l'autre. Pendant le mois de juin 1964, au cours d'une dépression atmosphérique qui persista plusieurs jours, de fortes vagues firent reculer de plus de 6 pieds (2 m) la berge argileuse à l'ouest de Saint-Jérôme, sur une longueur minimum de 500 pieds (150 m), distance sur laquelle nous avions placé, tous les 6 pieds (1,8 m), des repères sur une largeur de 18 pieds (6 m). Ces repères se trouvaient en 1964 à 18 pieds (6 m) du bord. La première série de points repères, que nous avions établie à 6 pieds (1,8 m) du bord de la falaise, disparut presque entièrement. Nous effectuâmes par la suite des contrôles assez réguliers chaque printemps. En 1970, nous ne retrouvâmes que deux repères et cela à moins de 3 pieds (1 m) du bord de la falaise. Ainsi, la berge argileuse, dans le secteur étudié, a, de 1965 à 1970, reculé d'une quinzaine de pieds (4,5 m) environ, soit en moyenne plus de 2 pieds (60 cm) par année.

Il y a quelques années, *Les Forces Motrices du Saguenay* entreprenaient des travaux de dragage en vue d'empêcher l'érosion des berges du Lac Saint-Jean lors des crues des rivières émissaires et protéger, par le fait même, les chalets érigés sur ses bords. Mais on ne faisait aucunement allusion à l'érosion des terres riveraines, considérées, semble-t-il, comme très secondaires. Le travail consistait à déplacer des bancs de sable parallèles au rivage pour y déposer le sable afin de rélargir les plages et de remonter, à l'aide d'une drague, les sables entraînés au large par les vagues lors des tempêtes. Ces améliorations semblent, à prime abord, des plus louables comme moyens de diminuer les effets de l'érosion des berges, mais les résultats éventuels paraissent toutefois douteux. Lors de l'attaque des berges par les vagues, plusieurs facteurs interviennent dont il faut tenir compte dans ces genres de travaux destinés à enrayer le sapement et le recul des berges : notamment la direction des vents prédominants, l'orientation des plages par rapport à ces vents, la nature et la grosseur des sédiments sur les plages et surtout la nature des berges.

Les berges du Lac Saint-Jean sont d'autant plus facilement attaquées qu'elles consistent en majeure partie en sable bien trié, de grain fin à très fin. En effet, au nord d'une ligne reliant Pointe-Bleue et Saint-Cœur-de-Marie, elles consistent presque exclusivement en sable deltaïque. Lors des tempêtes, notamment au printemps et en automne, les vagues viennent frapper violemment le pied des escarpements et le sable glisse sur les talus par suite de leur forte pente, généralement supérieure à celle de la pente d'équilibre des particules qui est de l'ordre de 35 degrés. Il en résulte donc une accélération des phénomènes d'érosion se traduisant par des effets de ségrégation entre les minéraux légers et lourds⁴ s'opérant sur les plages sablon-

⁴ Les minéraux lourds les plus fréquents qu'on trouve sur les plages sont les suivants : magnétite, ilménite, hornblende, pyroxène, épidote, rutile.



(Photo Germain TREMBLAY, juin 1969)

Photo 11 Érosion littorale dans des sables marins stratifiés horizontalement au S-E de Saint-Henri-de-Taillon (partie est du lac).

neuses, les éléments constitutifs étant d'autant plus facilement entraînés qu'ils sont de moindres dimensions et de plus faibles densités. Nous eûmes l'occasion, au cours des printemps 1968 et 1969, d'observer, sur les plages, entre Saint-Henri-de-Taillon et Péribonca, des effets de ségrégation dans les sables, et aussi d'effectuer un certain échantillonnage. C'est ainsi que des ballons sphériques creux, en matière plastique très légère, de deux pouces de diamètre (5 cm), furent attachés à des cordes reliées à des pesées et immergées verticalement à plusieurs reprises, au cours de tempêtes, dans environ 6 pieds (2 m) d'eau, dans la zone de déferlement des vagues. Dix séries de cinq ballons furent fixées à intervalles de 30 cm à des cordes de 6 pieds (2 m) de longueur. Ces ballons furent, avant chacune des mesures, enduits à l'extérieur d'une colle spéciale qui ne durcit pas et ne se dilue pas à l'eau, constituant donc, selon toute vraisemblance, un excellent piège à sédiments (Ingle, 1966). Le sable se fixe donc sur la paroi extérieure des sphères et le poids du sable est mesuré sur chacune des sphères. À dix reprises, pendant le mois de mai, nous immergeâmes ces dix séries de ballons, tous les 10 pieds (3 m) et cela parallèlement au rivage, dans 6 pieds (2 m) d'eau. Les résultats apparaissent dans les tableaux 2 et 3 et semblent assez concluants. Nous n'avons toutefois reproduit dans ces tableaux que les résultats concernant 10 séries de ballons sur un total de 100 qui furent mises à l'eau, puisque les résultats sont à peu près similaires d'une série à l'autre et vu que les conditions d'échantillonnage furent, pour les séries non

Tableau 2 *Piégeage des sables dans la zone de déferlement des vagues sur la plage de Pérignon*

Date de la mesure	Numéro de la série	Numéro des ballons *	Temps où la série fut retirée de l'eau	Poids du sable fixé à chaque ballon en grammes	Poids des divers minéraux fixés à chaque ballon en grammes	
					Lourds	Légers
10 mai 1968	1	1	2 minutes	traces	—	—
		2		traces	—	—
		3		5	1	4
		4		8	4	4
		5		10	2	8
10 mai 1968	2	1	5 minutes	1	0	1
		2		3	0	3
		3		6	1	5
		4		3	0	3
		5		15	5	10
10 mai 1968	3	1	10 minutes	5	1	4
		2		3	1	2
		3		16	4	12
		4		26	6	20
		5		30	20	10
10 mai 1968	4	1	15 minutes	5	0	5
		2		8	2	6
		3		19	4	15
		4		20	15	5
		5		28	17	11
11 mai 1968	5	1	2 minutes	2	0	2
		2		3	1	2
		3		6	0	6
		4		11	6	5
		5		15	10	5

* Le ballon 5 se trouve à 30 cm du fond, le 4 à 60 cm, le 3 à 90 cm, le 2 à 120 cm et le 1 à 150 cm.

Tableau 3 *Piégeage des sables dans la zone de déferlement des vagues sur la plage de Pérignon le 15 mai 1969*

Numéro de la série	Numéro des ballons * dans la série	Temps où la série fut retirée de l'eau	Poids du sable fixé à chaque ballon en grammes	Poids des divers minéraux fixés à chaque ballon en grammes	
				Lourds	Légers
6	1	5 minutes	2	0	2
	2		6	1	5
	3		8	3	5
	4		18	10	8
	5		25	14	11
7	1	2 minutes	traces	—	—
	2		2	0	2
	3		12	3	9
	4		11	5	6
	5		18	12	6
8	1	15 minutes	6	1	5
	2		4	0	4
	3		21	4	17
	4		28	19	9
	5		35	20	15
9	1	10 minutes	8	1	7
	2		12	3	9
	3		21	6	15
	4		19	14	5
	5		26	21	5
10	1	20 minutes	10	2	8
	2		20	2	18
	3		18	6	12
	4		28	20	18
	5		34	19	15

* Le ballon 5 se trouve à 30 cm du fond, le 4 à 60 cm, le 3 à 90 cm, le 2 à 120 cm et le 1 à 150 cm.

représentées ici, identiques aux dix apparaissant dans ces deux tableaux. Ces mesures montrent que les minéraux lourds sont en suspension, avant tout, à proximité du fond, tandis que les minéraux légers le sont plus près de la surface. On décèle toutefois une certaine carence dans le piégeage artificiel des minéraux lourds, particulièrement dans les trois premiers pieds (1 m) à partir de la surface. Le maximum de piégeage des sédiments se situe dans le temps entre 10 et 15 minutes où entre 20 et 35 grammes de sable furent retenus par les ballons (tableau 2 : séries 3 et 4, et tableau 3 : séries 8 et 9). En effet, après une quinzaine de minutes, les ballons, près du fond, étaient complètement recouverts de sable. Une série fut laissée 20 minutes et n'avait que 28 et 34 grammes de sable à 4 et 5 pieds (1,2 et 1,5 m) de la surface respectivement (tableau 3 : série 10). La mise en suspension des minéraux légers est maximale dans les premiers pieds (premier mètre) de la zone de déferlement, tandis que les minéraux lourds semblent atteindre un brassage maximum à proximité du fond, comme l'indiquent les poids des divers minéraux fixés à chaque ballon (tableaux 2 et 3 : séries 4 et 10, ballons 4 et 5). Les minéraux lourds se sont fixés avant tout près du fond, les minéraux légers près de la surface. Les minéraux légers sont parfois presque totalement éliminés des plages au cours des tempêtes aux dépens des minéraux lourds puisqu'ils sont entraînés vers le large, soit par mise en suspension dans le déferlement et le jet de rive, soit par dépôt à la fin du jet de rive, soit enfin par érosion laminaire dans le ruissellement en nappe de la redescente. Par suite de l'entraînement des minéraux légers, les sédiments qui restent sur les plages ont tendance en quelque sorte à devenir hydrodynamiquement équilibrés, tout au moins vis-à-vis des actions de transport littoral. Lorsque cet équilibre hydrodynamique, entre les minéraux lourds et les légers, est atteint, la possibilité de triages ultérieurs par les mécanismes littoraux est le plus souvent exclue comme nous avons d'ailleurs pu l'observer à plusieurs reprises durant nos échantillonnages.

Conclusions

Des mesures immédiates s'imposent de toute urgence pour remédier à cette situation tant dans le but de protéger les plages que les terres riveraines et les chalets. Il existe d'ailleurs de nombreux moyens pour lutter efficacement contre l'érosion des littoraux, moyens dont plusieurs sont très efficaces et qui ont été expérimentés sur modèles réduits tant dans les laboratoires américains qu'euro péens. En 1969, l'ingénieur Maurice Laquerre proposait, dans un journal régional⁵, l'utilisation de gabions pour combattre cette érosion. Les gabions sont, comme on le sait, des paniers en grillage remplis de pierres, reliés les uns aux autres et placés comme une palissade, mais avec une certaine inclinaison, à proximité ou contre la falaise. Des travaux apparentés à ce genre de procédé ont été entrepris il y a quelques années sur la plage du Lac Saint-Jean entre Saint-Jérôme et Saint-Gédéon où un mur de pierres

⁵ *Progrès-Dimanche*, le 29 juin 1969, p. 89.

fut érigé, mais avec toutefois une grande différence. Les pierres furent placées librement les unes sur les autres et, lorsque les vagues se mirent à saper la base du mur, le sable sur lequel ces pierres reposaient fut rapidement enlevé et les pierres glissèrent alors vers le lac. Chaque printemps, plusieurs d'entre elles sont entraînées dans l'eau par les glaces flottantes. Avant l'édification de ce mur, supposément protecteur, cette partie du Lac Saint-Jean constituait certes la plus belle plage de la région. Aujourd'hui, les propriétaires de chalets et les estivants se plaignent, non sans raison, de se baigner à travers des pierres.

Aussi est-il nécessaire que de tels travaux, portant sur le milieu naturel de la région, soient, au préalable, accompagnés de recherches détaillées, tant sur le terrain qu'en laboratoire, et faits en collaboration avec des spécialistes en aménagement du territoire. Nous ne mettons pas en doute, loin de là, la compétence des ingénieurs des *Forces Motrices du Saguenay*. Au contraire, nous apprécions grandement cette prise de conscience de la part de la Compagnie pour améliorer ou pour protéger les plages, mais certains moyens utilisés jusqu'ici semblent très discutables. Malheureusement, il semble n'exister aucun plan directeur en vue de l'aménagement du rivage du Lac Saint-Jean. Pourtant la région offre de grandes possibilités touristiques. Devra-t-on attendre que la plupart des plages soient détruites pour entreprendre des mesures efficaces, mais alors au prix de quelles difficultés ?

Il semble que nous aurons à regretter certaines expériences malheureuses, résultant de décisions hâtives, comme cela s'est déjà produit dans certains pays européens, pour ne citer que l'exemple de l'Allemagne, où des plages ont été complètement mises à nu en vue de les améliorer, et où l'on a dépensé des sommes considérables pour essayer de les reboiser afin de freiner l'érosion éolienne et pour agrémenter le paysage en offrant un peu d'ombre aux estivants. Des erreurs inverses ont été commises sur les plages de Saint-Gédéon où les propriétaires de chalets ont complètement abattu les arbres retenant les dunes, dunes qu'il est actuellement très difficile de reboiser. Le dragage apporte certes certains résultats immédiats, comme l'élargissement des plages actuelles, mais il ne s'agit encore là que d'une solution temporaire, puisqu'il faudra recommencer les travaux d'ici 5 ou 10 ans. L'entraînement du sable vers le large reprendra lors des tempêtes puisque les sables qui sont remontés sur les plages par la drague, sont bien calibrés, donc susceptibles d'être entraînés à nouveau en suspension dans le lac. Comme nous l'avons vu, il existe sur les plages sablonneuses un certain équilibre hydrodynamique qu'il ne faudrait pas rompre. Si ce dernier est rompu, il se rétablira certainement et cela au détriment des plages.

Pourquoi ne pas mettre en œuvre immédiatement des remèdes à long terme pour remédier une fois pour toutes à ces problèmes d'érosion qu'il faudra attaquer de nouveau dans un avenir rapproché ? Le rivage du Lac Saint-Jean nous apparaît comme un domaine d'élection pour la géomorphologie appliquée. Verra-t-elle le jour ? Nous le souhaitons de tout cœur.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLANCHARD, Raoul (1935), *L'Est du Canada français, province de Québec*, Montréal, Beauchemin, T. 2, 336 p., 17 fig., 27 pl. phot. hors-texte, index.
- BOUGHNER, C.C. et THOMAS, M.K. (1948), *Climatic Summaries for Selected Meteorological Stations in Canada, Newfoundland and Labrador*, Canada, Dept. Transport, Meteorological Division, vol. 2 : « Humidity, Wind Speed and Direction ». VIII, 88p., 6 cartes.
- INGLE, J.C. (1966), *The Movement of Beach Sand*, Amsterdam, Elsevier, 221 p., 116 fig.
- LASALLE, Pierre (1966), *Géologie de la région d'Hébertville (Dépôts meubles), comtés Lac Saint-Jean, Jonquière-Kénogami et Roberval*. Québec, Min. des Richesses naturelles, R.P. n° 546, 14 p., 1 tabl., 1 carte en pochette.
- LASALLE, Pierre (1966a), *Late Quarternary Vegetation and Glacial History in the St. Lawrence Lowlands, Canada*. Thèse de doctorat, Univ. de Leiden, Leiden, dans Leide, Geologische Medelingen, vol. 38, p. 91-128, 16 fig., dont 6 hors-texte, 22 pl.
- LASALLE, Pierre (1968), *Excursion géologique du Quaternaire, Saguenay-Lac Saint-Jean*. Québec, Min. Richesses naturelles, 31 p., 13 fig.
- LASALLE, Pierre et TREMBLAY, Germain (1971), *Géologie des dépôts meubles des régions d'Hébertville, d'Isle-Maligne – Saint-Ambroise, d'Arvida, Bagotville, du Lac Vermont et de la Rivière Alex, Comtés de Lac Saint-Jean, Jonquière-Kénogami, Roberval et Chicoutimi*. Québec, Min. des Richesses naturelles, rapport final, à paraître.
- TREMBLAY, Germain (1965), *Géomorphologie de la région d'Hébertville, comtés Lac Saint-Jean, Jonquière-Kénogami et Roberval*. Québec, Univ. Laval, thèse de maîtrise non publiée, 140 p., 24 fig., 3 tabl., 62 p.
- TREMBLAY, Germain (1970), *Géologie des dépôts meubles de la région d'Isle-Maligne – Saint-Ambroise, Comtés de Lac Saint-Jean, Jonquière-Kénogami et Chicoutimi*. Québec, Min. des Richesses naturelles, R.P. n° 575, 18 p., 1 carte en pochette.
- TREMBLAY, Germain (1971), *Géologie et géomorphologie quaternaires à l'est du Lac Saint-Jean, Québec, Canada*, Thèse de doctorat (non publiée) présentée à la Faculté des Sciences de Paris. Tome I, texte ; Tome II, cartes et figures hors-texte. 360 pages, 96 ph., 48 fig., 10 tabl., 11 cartes en couleur, index.

Germain TREMBLAY,
*Laboratoire de géomorphologie,
 Institut de géographie,
 université Laval, Québec*